

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLATED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS
- UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-032010

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/40  
// G06F 13/38

(21)Application number : 11-067052

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.03.1999

(72)Inventor : KOBAYASHI TAKASHI  
ONISHI SHINJI

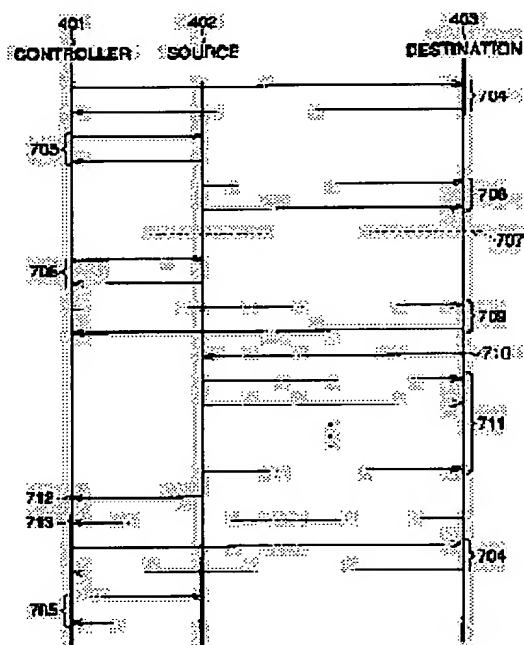
(30)Priority

Priority number : 10084709 Priority date : 30.03.1998 Priority country : JP

## (54) DATA COMMUNICATION SYSTEM, DATA COMMUNICATION METHOD, DATA COMMUNICATION DEVICE, DIGITAL INTERFACE AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To avoid deterioration in the transmission efficiency by reducing a time to restart a transfer and a data quantity to be duplicated and transferred.  
**SOLUTION:** In the data communication system that includes a source 402 that transmits information data, a destination 403 that receives the information data, and a controller 401 that manages communication between the source 402 and the destination 403, the controller 401 inquires of the source 402 about the transmitted parts of the data after a bus is reset, and the controller 401 instructs the source 402 to re-transmit according to the result of the inquiry, and the destination 403 does not clear contents already received in a buffer at resetting so as to reduce a time required to restart the transfer and reduce the data quantity to be duplicated and transferred.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-32010

(P 2 0 0 0 - 3 2 0 1 0 A)

(43) 公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H04L 12/40		H04L 11/00	320
// G06F 13/38	350	G06F 13/38	350

審査請求 未請求 請求項の数65 O L (全21頁)

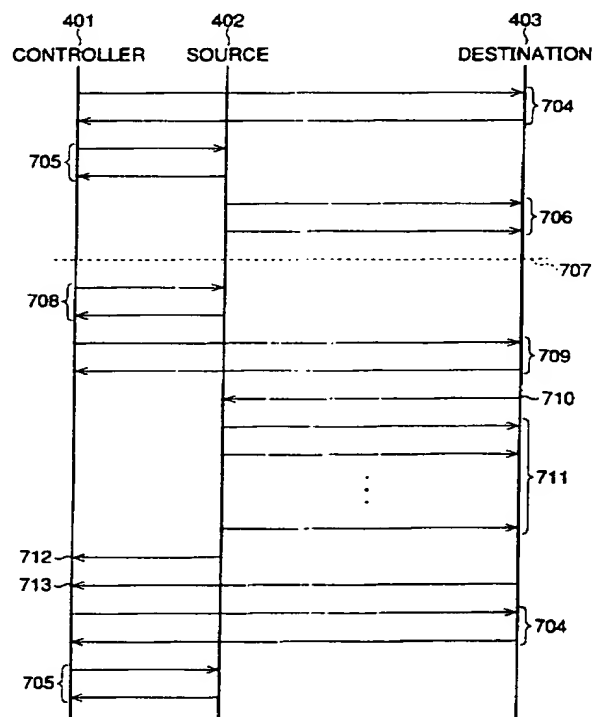
(21) 出願番号	特願平11-67052	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成11年3月12日(1999.3.12)	(72) 発明者	小林 崇史 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-84709	(72) 発明者	大西 慎二 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(32) 優先日	平成10年3月30日(1998.3.30)	(74) 代理人	100090273 弁理士 國分 孝悦
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 データ通信システム、データ通信方法、データ通信装置、デジタルインタフェース及び記憶媒体

## (57) 【要約】

【課題】 転送の再開にかかる時間と重複して転送されるデータ量とを削減し、伝送効率の低下を回避する。

【解決手段】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、バスリセット後にコントローラはソースにどこまで送信したか問い合わせを行い、コントローラは前記問い合わせ結果に基づいて再送するように指示し、ディスティネーションはリセット時に受信済みバッファ内容をクリアしないようにして、転送の再開にかかる時間を短縮するとともに、重複して転送されるデータ量を削減する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、

ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記ソースと前記ディスティネーションとの交渉に基づき、該情報データの一部から再開することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】 前記ソースは、前記情報データを 1 つ以上のセグメントデータに分割し、該セグメントデータを 1 つ以上のデータ単位毎に送信することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 3】 前記ソースは、前記情報データを 1 つ以上の通信パケットにパケットサイズし、該 1 つ以上の通信パケットを非同期に送信することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のデータ通信システム。

【請求項 4】 前記ソースは、前記ディスティネーションの具備するメモリ空間の先頭アドレスを保持することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 5】 前記ソースは、前記バスリセット前に送信された情報データの格納されるメモリのアドレスを用いて、送信すべき前記情報データの一部を識別することを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 6】 前記ディスティネーションは、前記バスリセット前に受信された情報データの格納されるメモリのアドレスを前記ソースに通知することを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 7】 前記ソースは、前記ディスティネーションから通知されたアドレスを用いて、送信すべき情報データの一部を識別することを特徴とする請求項 6 に記載のデータ通信システム。

【請求項 8】 前記ディスティネーションは、前記バスリセットが発生しても、該バスリセット前に受信された情報データを廃棄しないことを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 9】 前記バスリセットは、前記データ通信システムの接続構成の変化に応じて発生することを特徴とする請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 10】 前記バスリセットは、前記データ通信システムの接続構成の再認識と該データ通信システムを構成する機器の通信アドレスの設定とを自動的に行う処理であることを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 11】 前記ソースの具備する機能と前記コントローラの具備する機能とは、同一の機器が具備してもよいことを特徴とする請求項 1 ～ 10 の何れか 1 項に記

載のデータ通信システム。

【請求項 12】 前記ディスティネーションの具備する機能と前記コントローラの具備する機能とは、同一の機器が具備してもよいことを特徴とする請求項 1 ～ 11 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 13】 ディスティネーションに情報データを送信する送信手段と、

前記ディスティネーションの具備するメモリの所定の領域を指定する第 1 の情報を格納する格納手段と、

バスリセットに応じて前記ディスティネーションから通知される第 2 の情報と前記第 1 の情報とを用いて、送信すべき情報データの一部を選択する選択手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 14】 ソースから送信される情報データを受信する受信手段と、

ネットワークの初期設定後、前記情報データの一部が格納されたメモリ空間を指定するアドレスを前記ソースに通知する通知手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 15】 前記データ通信装置は、前記バスリセットが発生しても、前記メモリに格納された前記情報データの一部を廃棄しないことを特徴とする請求項 14 に記載のデータ通信装置。

【請求項 16】 ディスティネーションに情報データを送信する送信手段と、

前記ディスティネーションの具備するメモリの所定の領域を指定する第 1 の情報を格納する格納手段と、

ネットワークの初期設定後、送信の中断された前記情報データの一部が格納されるメモリを指定する第 2 の情報と前記第 1 の情報とを用いて、送信すべき情報データの一部を選択する選択手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 17】 ソースから送信される情報データを受信する受信手段と、ネットワークの初期設定後、受信を中断した前記情報データを廃棄することなく、前記ソースから送信される該情報データの一部を待機するように制御する制御手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 18】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、

ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記ソースと前記ディスティネーションとの交渉に基づき、該情報データの一部から再開することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 19】 ディスティネーションに情報データを送信するデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法であって、

前記ディスティネーションの具備するメモリの所定の領域を指定する第1の情報と、ネットワークの初期設定後に前記ディスティネーションから通知される第2の情報とを用いて、送信すべき情報データの一部分を選択することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項20】 ソースから送信される情報データを受信するデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法であって、

ネットワークの初期設定後、前記情報データの一部分が格納されたメモリ空間を指定するアドレスを前記ソースに通知することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項21】 ディスティネーションに情報データを送信するデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法であって、

前記ディスティネーションの具備するメモリ空間の所定の領域を指定する第1の情報と、ネットワークの初期設定後、送信の中断された前記情報データの一部分が格納されるメモリ空間を指定する第2の情報とを用いて、送信すべき情報データの一部分を選択することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項22】 ソースから送信される情報データを受信するデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法であって、

ネットワークの初期設定後、受信を中断した前記情報データを廃棄することなく、前記ソースから送信される該情報データの一部分を待機するように制御することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項23】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記ソースと前記ディスティネーションとの交渉に基づき、該情報データの一部分から再開させる機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項24】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記コントローラと前記ソースとの交渉に基づき、該情報データの一部分から再開することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項25】 コントローラによりディスティネーションとの通信が管理されるデータ通信装置において、ネットワークの初期設定後、送信を中断するデータを格納するメモリ空間を指定するアドレスを前記コントローラに通知する通知手段と、前記コントローラからの指示に応じて、前記アドレスに

対応するデータからの送信を再開する送信手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項26】 コントローラによりディスティネーションとの通信が管理されるデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法において、

ネットワークの初期設定後、送信を再開するデータを格納するメモリ空間を指定するアドレスを前記コントローラに通知させ、

前記コントローラからの指示に応じて、前記アドレスに対応するデータからの送信を再開させることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項27】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、

ネットワークの初期設定に伴って中断された前記データの送信を、前記ソースと前記コントローラとの交渉に基づき、該情報データの一部分から再開することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項28】 コントローラによりディスティネーションとの通信が管理されるデータ通信装置において、ネットワークの初期設定後、送信を再開するデータを格納するメモリ空間を指定するアドレスを前記コントローラに通知し、前記コントローラからの指示に応じて、前記アドレスに対応するデータからの送信を再開する機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項29】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記ソースと前記コントローラとの交渉に基づき、該情報データの一部分から再開する機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項30】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って送信の中断された情報データを、前記ソースと前記ディスティネーションとの間で特定し、該特定された情報データから送信を再開させることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項31】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムに適用可能なデ

タ通信方法において、

ネットワークの初期設定に伴って送信の中断された情報データを、前記ソースと前記ディスティネーションとの間で特定し、該特定された情報データから転送を再開させることを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 3 2】 ディスティネーションに情報データを送信する送信手段と、

バスリセットによって送信の中断された情報データを、前記ディスティネーションとの間で特定し、該特定された情報データから転送を再開させるように制御する制御手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 3 3】 情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って送信の中断された情報データを、前記ソースと前記ディスティネーションとの間で特定し、該特定された情報データから転送を再開させる機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 3 4】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するソースと、

前記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部に前記情報データを格納するデスティネーションと、

前記ソースと前記デスティネーションとの間のデータ転送を管理するコントローラとを具備し、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合、前記ソースの管理するアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 3 5】 前記情報データは、1 つ以上のセグメント毎に、1 つ以上のパケットにより転送されることを特徴とする請求項 3 4 に記載のデータ通信システム。

【請求項 3 6】 前記パケットは、連続的に転送されることを特徴とする請求項 3 4 に記載のデータ通信システム。

【請求項 3 7】 前記パケットには、前記アドレスが格納されることを特徴とする請求項 3 4 ～ 3 6 に記載のデータ通信システム。

【請求項 3 8】 前記アドレスは、前記パケット毎に異なることを特徴とする請求項 3 4 ～ 3 7 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 3 9】 前記情報データの転送は、前記コントローラから指示されたアドレスを用いて開始されることを特徴とする請求項 3 4 ～ 3 8 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 4 0】 前記初期設定は、前記ネットワークの接続構成が変化した際に行われることを特徴とする請求項 3 4 ～ 3 9 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

ム。

【請求項 4 1】 前記初期設定は、前記ネットワークの接続構成を自動的に認識する処理を含むことを特徴とする請求項 3 4 ～ 4 0 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 4 2】 前記情報データは、IEEE 1394-1995 規格の Asynchronous 転送方式を用いて転送されることを特徴とする請求項 3 4 ～ 4 1 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 4 3】 前記ネットワークは、IEEE 1394-1995 規格に準拠したネットワークであることを特徴とする請求項 3 4 ～ 4 2 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 4 4】 前記情報データは、画像データ、グラフィックスデータ、テキストデータの少なくとも一つであることを特徴とする請求項 3 4 ～ 4 3 の何れか 1 項に記載のデータ通信システム。

【請求項 4 5】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するソースと、

前記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部に前記情報データを格納するデスティネーションと、

前記ソースと前記デスティネーションとの間のデータ転送を管理するコントローラとを具備し、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合、前記デスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 4 6】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、

前記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部に前記情報データを格納するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、ソースが管理するアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 4 7】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、ソースが管理するアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 4 8】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部



から転送を再開するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項49】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部から転送を再開するように制御するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項50】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、

前記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部に前記情報データを格納するステップと、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項51】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項52】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納するステップと、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項53】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを指示すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションが前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知するように指示するステップとを行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項54】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、管理しているアドレスを用いて

該情報データの一部から転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項55】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部から転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項56】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項57】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知する手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項58】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示する手段と、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記メモリ空間に格納されたデータの一部を廃棄することなく、該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項59】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを指示すると共に、情報データの転送の開始を指示する手段と、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記ソースに前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを指示する手段とを具備することを特徴とするデータ通信装置。

【請求項60】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、

ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、ソースが管理するアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なデジタルインタフェース。

【請求項61】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する

ステップと、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部から転送を再開するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なデジタルインタフェース。

【請求項 6 2】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部から転送を再開するように制御するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なデジタルインタフェース。

【請求項 6 3】 デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開する手段とを具備することを特徴とするデジタルインタフェース。

【請求項 6 4】 ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、

ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知する手段とを具備することを特徴とするデジタルインタフェース。

【請求項 6 5】 ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを指示すると共に、情報データの転送の開始を指示する手段と、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションが前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知するように指示する手段とを具備することを特徴とするデジタルインタフェース。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデータ通信システム、データ通信方法、データ通信装置、デジタルインタフェース及び記憶媒体に係り、特に、情報データ（画像データを含む）とコマンドデータとを混在させて高速に通信するネットワークとそのネットワークに適用可能な通信プロトコルの技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、パーソナルコンピュータ（以下、PC）の周辺機器の中で、最も利用頻度が高かったのはハードディスクやプリンタであった。これらの周辺機器

は、専用の入出力インタフェース或いは SCSI (small computer system interface) インタフェース等の汎用性のあるデジタルインタフェースによって PC と接続されていた。

【0003】 一方、近年、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ等の AV (Audio/Visual) 機器も PC の周辺装置の 1 つとして注目を浴びている。これらの AV (Audio/Visual) 機器も専用インタフェースを介して PC と接続されていた。

10 【0004】 従来の専用インタフェースや SCSI インタフェースでは、特に AV 機器の有する静止画像や動画画像のような大容量のデータを扱う場合において、データ転送レートが低い、パラレル通信のため通信ケーブルが太い、接続できる周辺機器の数と種類が少ない、接続方式に制限がある、リアルタイムなデータ転送が行えない等の多くの問題があった。

【0005】 このような問題点を解決する次世代の高速、高性能デジタルインタフェースの一つとして、IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) 1394-1995 規格が知られている。

【0006】 IEEE 1394-1995 規格に準拠したデジタルインタフェース（以下、1394 インタフェース）には、次のような特徴がある。

(1) データ転送速度が高速である。

(2) リアルタイムなデータ転送方式（即ち、Isochronous 転送方式）と Asynchronous 転送方式をサポートしている。

30 (3) 自由度の高い接続構成（トポロジ）を構築できる。

(4) プラグ・アンド・プレイ機能と活線挿抜機能をサポートしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、IEEE 1394-1995 規格では、コネクタの物理的、電気的な構成、最も基本的な 2 つのデータ転送方式等については定義しているが、どのような種類のデータを、どのようなデータ・フォーマットで、どのような通信プロトコルに基づいて送受信するのかについては定義していなかった。

40 【0008】 又、IEEE 1394-1995 規格の Isochronous 転送方式では、送出パケットに対する応答が規定されていないため、各 Isochronous パケットが確実に受信されたかは保証されない。したがって、連続性のある複数のデータを確実に転送したい場合、或いは 1 つのファイルデータを複数のデータに分割して確実に転送したい場合、Isochronous 転送方式を使用することはできなかった。

50 【0009】 又、IEEE 1394-1995 規格の Isochronous 転送方式では、転送帯域に空きが

ある場合でも、通信の総数が 64 個に制限される。このため、少ない転送帯域で数多くの通信を行いたい場合、Isochronous 転送方式を使用することはできなかった。

【0010】又、IEEE1394-1995 規格では、ノードの電源の ON/OFF、ノードの接続/切り離し等に応じてバスリセットが生じた場合、データの転送を中断しなければならない。ところが、IEEE1394-1995 規格では、バスリセットや伝送時のエラーによってデータ転送が中断した場合、どのような内容のデータを失ったのかについては知ることができなかった。更に、一度中断した転送を復帰するためには、非常に煩雑な通信手順を踏む必要があった。

【0011】ここで、バスリセットとは、新たなトポロジの認識と各ノードに割り当てられるアドレス（ノード ID）の設定とを自動的に行う機能である。この機能により、IEEE1394-1995 規格では、プラグ・アンド・プレイ機能と活線挿抜機能とを提供することができる。

【0012】又、IEEE1394-1995 規格に準拠した通信システムにおいて、リアルタイム性は必要とされないが信頼性が要求される比較的データ量の多いオブジェクトデータ（例えば、静止画像データ、グラフィックスデータ、テキストデータ、ファイルデータ、プログラムデータ等）を、1 以上のセグメントデータに分割して連続的に転送するための通信プロトコルは具体的に提案されていなかった。

【0013】又、このような通信システムでは、通常バスリセットが発生した場合、転送中であったセグメントを再び始めからやり直さなければならなかった。特に、ディスティネーションのバッファ容量が大きく、しかもセグメントのほとんどの転送が完了していた場合には、転送の再開に時間がかかり、同じデータを無駄に転送してしまう問題があった。

【0014】また、前述の問題を解決するために、ディスティネーションのバッファサイズを予め小さく設定し、廃棄されるデータ量と再送されるデータ量とを減らすことが考えられる。しかしながら、そのように構成した場合でも、セグメント単位に転送される制御コマンドとそれに対するレスポンスの通信が増加し、伝送効率が悪くなってしまう問題があった。

【0015】以上の背景から本出願の発明の目的は、転送の再開にかかる時間と重複して転送されるデータ量とを減らすと共に、伝送効率を低下させることのないデータ通信システム、データ通信方法、データ通信装置、デジタルインタフェース及び記憶媒体を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ通信システムは、情報データを送信するソースと、該情報データ

を受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記ソースと前記ディスティネーションとの交渉に基づき、該情報データの一部分から再開することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムの他の特徴とするところは、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記コントローラと前記ソースとの交渉に基づき、該情報データの一部分から再開することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って送信の中断された情報データを、前記ソースと前記ディスティネーションとの間で特定し、該特定された情報データから送信を再開させることを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するソースと、前記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部に前記情報データを格納するディスティネーションと、前記ソースと前記ディスティネーションとの間のデータ転送を管理するコントローラとを具備し、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合、前記ソースの管理するアドレスを用いて該情報データの一部分から転送を再開することを特徴としている。また、本発明のデータ通信システムのその他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するソースと、前記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部に前記情報データを格納するディスティネーションと、前記ソースと前記ディスティネーションとの間のデータ転送を管理するコントローラとを具備し、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合、前記ディスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部分から転送を再開することを特徴としている。

【0017】本発明のデータ通信方法は、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記ソースと前記ディスティネーションとの交渉

に基づき、該情報データの一部分から再開することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法の他の特徴とするところは、ディスティネーションに情報データを送信するデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法であって、前記ディスティネーションの具備するメモリの所定の領域を指定する第1の情報と、ネットワークの初期設定後に前記ディスティネーションから通知される第2の情報とを用いて、送信すべき情報データの一部分を選択することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ソースから送信される情報データを受信するデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法であって、ネットワークの初期設定後、前記情報データの一部分が格納されたメモリ空間を指定するアドレスを前記ソースに通知することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ディスティネーションに情報データを送信するデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法であって、前記ディスティネーションの具備するメモリ空間の所定の領域を指定する第1の情報と、ネットワークの初期設定後、送信の中断された前記情報データの一部分が格納されるメモリ空間を指定する第2の情報とを用いて、送信すべき情報データの一部分を選択することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ソースから送信される情報データを受信するデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法であって、ネットワークの初期設定後、受信を中断した前記情報データを廃棄することなく、前記ソースから送信される該情報データの一部分を待機するように制御することを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、コントローラによりディスティネーションとの通信が管理されるデータ通信装置に適用可能なデータ通信方法において、ネットワークの初期設定後、送信を再開するデータを格納するメモリ空間を指定するアドレスを前記コントローラに通知させ、前記コントローラからの指示に応じて、前記アドレスに対応するデータからの送信を再開させることを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するディスティネーションと、該ソースと該ディスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムに適用可能なデータ通信方法において、ネット

ワークの初期設定に伴って送信の中断された情報データを、前記ソースと前記ディスティネーションとの間で特定し、該特定された情報データから転送を再開させることを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部分を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、前記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部分に前記情報データを格納するステップと、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、ソースが管理するアドレスを用いて該情報データの一部分から転送を再開するステップとを行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部分を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、ソースが管理するアドレスを用いて該情報データの一部分から転送を再開するステップとを行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部分に格納するステップと、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部分から転送を再開するステップとを行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ソースに対してディスティネーションの有するメモリ空間の一部分を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部分から転送を再開するように制御するステップとを行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部分を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、前記アドレスにより指定されたメモリ空間の一部分に前記情報データを格納するステップと、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、前記ディスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部分から転送を再開するステップとを行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ディスティネーションの有するメモリ空間の一部分を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、ネットワークの初期設定に伴って前記情報データの転送が中断された場合に、前記ディスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部分から転送を再開するステップとを行うことを特徴としてい

る。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納するステップと、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知するステップとを行うことを特徴としている。また、本発明のデータ通信方法のその他の特徴とするところは、ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを指示すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションが前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知するように指示するステップとを行うことを特徴としている。

【0018】本発明のデータ通信装置は、デスティネーションに情報データを送信する送信手段と、前記デスティネーションの具備するメモリの所定の領域を指定する第1の情報格納手段と、バスリセットに応じて前記デスティネーションから通知される第2の情報と前記第1の情報とを用いて、送信すべき情報データの一部を選択する選択手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置の他の特徴とするところは、ソースから送信される情報データを受信する受信手段と、ネットワークの初期設定後、前記情報データの一部が格納されたメモリ空間を指定するアドレスを前記ソースに通知する通知手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、デスティネーションに情報データを送信する送信手段と、前記デスティネーションの具備するメモリの所定の領域を指定する第1の情報格納手段と、ネットワークの初期設定後、送信の中断された前記情報データの一部が格納されるメモリを指定する第2の情報と前記第1の情報とを用いて、送信すべき情報データの一部を選択する選択手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、ソースから送信される情報データを受信する受信手段と、ネットワークの初期設定後、受信を中断した前記情報データを廃棄することなく、前記ソースから送信される該情報データの一部を待機するように制御する制御手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、コントローラによりデスティネーションとの通信が管理されるデータ通信装置において、ネットワークの初期設定後、送信を中断するデータを格納するメモリ空間を指定するアドレスを前記コントローラに通知する通知手段と、前記コントローラからの指示に応じて、前記アドレスに対応するデータからの送信を再開する送信手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他

の特徴とするところは、デスティネーションに情報データを送信する送信手段と、バスリセットによって送信の中断された情報データを、前記デスティネーションとの間で特定し、該特定された情報データから転送を再開させるように制御する制御手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、管理しているアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部から転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知する手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを指示すると共に、情報データの転送の開始を指示する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記メモリ空間に格納されたデータの一部を廃棄することなく、該情報データの転送を再開するように制御する手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデータ通信装置のその他の特徴とするところは、ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを指示すると共に、情報データの転送の開始を指示する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記ソースに前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを指示する手段とを具備することを特徴としている。

【0019】本発明のデジタルインタフェースは、デス

ディネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送するステップと、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、ソースが管理するアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なことを特徴としている。また、本発明のデジタルインタフェースの他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納するステップと、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部から転送を再開するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なことを特徴としている。また、本発明のデジタルインタフェースのその他の特徴とするところは、ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを通知すると共に、情報データの転送の開始を指示するステップと、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、該情報データの転送の再開に必要なアドレスを通知することなく、該情報データの一部から転送を再開するように制御するステップとを行うデータ通信方法を実現可能なことを特徴としている。また、本発明のデジタルインタフェースのその他の特徴とするところは、デスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを用いて、情報データを転送する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションから指示されたアドレスを用いて該情報データの一部から転送を再開する手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデジタルインタフェースのその他の特徴とするところは、ソースから転送された情報データを、該ソースにより指定されたメモリ空間の一部に格納する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知する手段とを具備することを特徴としている。また、本発明のデジタルインタフェースのその他の特徴とするところは、ソースに対してデスティネーションの有するメモリ空間の一部を指定するアドレスを指示すると共に、情報データの転送の開始を指示する手段と、ネットワークの初期設定に伴なって前記情報データの転送が中断された場合に、前記デスティネーションが前記ソースに対して前記メモリ空間の一部を指定するアドレスを通知するように指示する手段とを具備することを特徴としている。

【0020】本発明の記憶媒体は、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するデスティネーションと、該ソースと該デスティネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システム

において、ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記ソースと前記ディネーションとの交渉に基づき、該情報データの一部から再開させる機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴としている。また、本発明の記憶媒体の他の特徴とするところは、コントローラによりデスティネーションとの通信が管理されるデータ通信装置において、ネットワークの初期設定後、送信を再開するデータを格納するメモリ空間を指定するアドレスを前記コントローラに通知し、前記コントローラからの指示に応じて、前記アドレスに対応するデータからの送信を再開する機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴としている。また、本発明の記憶媒体のその他の特徴とするところは、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するデスティネーションと、該ソースと該ディネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って中断された前記情報データの送信を、前記ソースと前記コントローラとの交渉に基づき、該情報データの一部から再開する機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴としている。また、本発明の記憶媒体のその他の特徴とするところは、情報データを送信するソースと、該情報データを受信するデスティネーションと、該ソースと該ディネーションとの間の通信を管理するコントローラとを含むデータ通信システムにおいて、ネットワークの初期設定に伴って送信の中断された情報データを、前記ソースと前記ディネーションとの間で特定し、該特定された情報データから転送を再開させる機能を実現させるためのプログラムをコンピュータの読み取り可能に記憶したことを特徴としている。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明のデータ通信システム、データ通信方法、データ通信装置及び記憶媒体の一実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本実施例の通信システムの構成について説明する図である。図1において、各機器は、IEEE1394-1995規格（以下、1394規格）に準拠したデジタルインタフェース105を具備している。

【0022】図1の通信システムは、TV101、デジタルビデオテープレコーダ（以下、DVTR）102、プリンタ103、デジタルカムコーダ（以下、DVCR）104により構成されている。

【0023】図1において、TV101、DVTR102、DVCR104は、制御部106、信号処理部107を具備し、プリンタ103は制御部106、画像処理部109を具備している。各機器は、1394規格に準拠した通信ケーブルを介して接続されている。



【0024】ここで、通信ケーブルには、4ピンケーブルと6ピンケーブルの2種類がある。4ピンケーブルは、データの転送や調停信号の通信に用いられる2組のシールド付きのより対線により構成されている。6ピンケーブルは、2組のより対線と電源供給用のペア線からなる。2組のより対線を用いて伝送されるデータは、D S-L i n k方式により符号化されたデータである。

【0025】次に、図2を用いて本実施例のデジタルインタフェース105の構成について詳細に説明する。デジタルインタフェース105は、機能的に複数のレイヤ（階層）から構成されている。図2において、デジタルインタフェース105は、IEEE1394-1995規格に準拠した通信ケーブル201を介して他の機器のデジタルインタフェース105と接続される。又、デジタルインタフェース105は、1つ以上の通信ポート202を有し、各通信ポート202はハードウェア部に含まれるフィジカル・レイヤ203と接続される。

【0026】図2において、ハードウェア部は、フィジカル・レイヤ203とリンク・レイヤ204とから構成されている。フィジカル・レイヤ203は、他のノードとの物理的、電気的なインタフェース、バスリセットの検出とそれに伴う処理、入出力信号の符号化／復号化、バス使用権の調停等を行う。又、リンク・レイヤ204は、通信パケットの生成、各種の通信パケットの送受信、サイクルタイマの制御等を行なう。又、リンク・レイヤ204は、後述する通信プロトコルにおいて規定するパケットの生成及び送受信の機能を提供する。

【0027】又、図2において、ファームウェア部は、トランザクション・レイヤ205とシリアル・バス・マネージメント206とを含んでいる。トランザクション・レイヤ205は、Asynchronous転送方式を管理し、各種のトランザクション（リード、ライト、ロック）を提供する。

【0028】又、トランザクション・レイヤ205は、後述する通信プロトコルにおいて規定するトランザクションを管理する機能を提供する。シリアル・バス・マネージメント206は、IEEE1212CSR規格に基づいて、自ノードの制御、自ノードの接続状態の管理、自ノードのID情報の管理、シリアルバスネットワークの資源管理を行う機能を提供する。又、シリアル・バス・マネージメント206は、後述する通信プロトコルに関する各種の処理動作を制御する機能を提供する。

【0029】図2に示すハードウェア部及びファームウェア部が実質的に1394インタフェースを構成するものであり、それらの基本構成は、IEEE1394-1995規格により規定されている。

【0030】又、ソフトウェア部に含まれるアプリケーション・レイヤ207は、使用するアプリケーションソフトによって異なり、どのようなオブジェクトデータをどのように転送するかを制御する。

【0031】後述する本実施例の通信プロトコルは、デジタルインタフェース105を構成するハードウェア部及びファームウェア部の機能を拡張するものであり、ソフトウェア部に対して新規な転送手順を提供するものである。

【0032】前述のデジタルインタフェース105では、電源投入時、新たな機器の接続や切り離し等の接続構成の変化に応じてバスリセットを自動的に行う。ここで、バスリセットとは、通信システムを構成する各機器（以下、ノード）が、今までの認識していた通信システムの接続構成と各機器の通信アドレス（以下、ノードID）とを初期化し、新たな接続構成の再認識と通信アドレスの再設定とを行うため処理である。

【0033】以下、バスリセットの処理手順を簡単に説明する。この手順は、通信システムにおける階層的な接続構成の認識と各ノードに対する物理的な通信アドレスの付与からなる。

【0034】接続構成の認識は、バスリセットの開始後、各ノードが親子関係を宣言し合うことによって実行される。各ノードは、各ノード間の親子関係を決定することにより、通信システムをツリー構造（階層構造）として認識する。尚、各ノード間の親子関係は、通信システムの接続状態や各ノードの機能に依存するため、バスリセット毎に同じ関係になることはない。

【0035】例えば、図1の通信システムにおいて、デジタルインタフェース105では、まず、プリンタ103（以下、ノードD）とDVTR102（以下、ノードC）との間で親子関係を設定する。次に、DVCR104（以下、ノードB）とTV101（以下、ノードA）との間、及びノードCとノードAとの間で親子関係を設定する。

【0036】最終的に全てのノードの親（或いは上位）と認識された機器がルート・ノードとなり、この通信システムのバス使用権の調停を管理する。図1の通信システムでは、ノードAがルート・ノードとなる。

【0037】ルート・ノードの決定後、通信システムを構成する各ノードは、ノードIDの設定を自動的に開始する。ノードIDの設定は、基本的に親ノードがポート番号の若い通信ポートに接続された子ノードに対して物理アドレスの設定を許可し、更にその子ノードが自分の子ノードに対して順番に設定の許可を与えることによって実行される。自己のノードIDを設定したノードは、セルフIDパケットを送出し、自己に付与されたノードIDを他のノードに対して通知する。最終的に全ての子ノードのID設定が終了した後、親ノードは自己のノードIDを設定する。

【0038】以上の処理を繰り返し実行することによって、ルート・ノードのノードIDが一番最後に設定される。尚、各ノードに割り当てられるノードIDは、各機器の親子関係に依存するため、バスリセット毎に同じノ

ードIDが設定されることはない。

【0039】次に、図1を用いてノードIDの自動設定処理を説明する。尚、以下の説明では、接続構成の認識後、ノードAがルート・ノードとなった場合について説明する。

【0040】図1において、ルート・ノードであるノードAはまず、「ポート1」の通信ポートに接続されているノード、即ちノードBに対してノードIDの設定を許可する。

【0041】ノードBは、自己のノードIDを「#0」に設定し、その結果をセルフIDパケットとして通信システムを構成する全てのノードに対してブロードキャストする。ここで、ブロードキャストとは、所定の情報を不特定多数のノードを宛先として送出することである。

【0042】この結果、全てのノードは、「ノードID「#0」は割当済である」と認識し、次にノードIDの設定を許可されたノードは「#1」を設定する。ノードBの設定後、ノードAは、「ポート2」の通信ポートに接続されているノード、即ちノードCに対してノードIDの設定を許可する。

【0043】ノードCは更に、子ノードの接続されている通信ポートの内、最も若いポート番号の通信ポートから順に設定の許可を与える。つまり、ノードDに対して許可を与え、その許可を受けたノードDがノードID「#1」を設定した後、セルフIDパケットをブロードキャストする。

【0044】ノードDの設定後、ノードCが自己のノードIDを「#3」に設定し、最後にルート・ノードであるノードAが自己のノードIDを「#4」に設定して接続構成の認識を終了する。

【0045】このようなバスリセット処理により、各ノードのデジタルインタフェース105は、通信システムの接続構成の認識と各ノードの通信アドレスの設定とを自動的に行うことができる。そして各ノードは、この前述のノードIDを用いることにより各ノード間の通信を行なうことができる。

【0046】次に、デジタルインタフェース105の具備するデータ転送方式について、図3を用いて説明する。図3の通信システムは、データ転送方式としてIsochronous転送モードとAsynchronous転送モードとを具備している。Isochronous転送モードは、1通信サイクル期間(125 $\mu$ s)毎に一定量のパケットの送受信を保証するため、ビデオデータや音声データのリアルタイムな転送に有効である。また、Asynchronous転送モードは、制御コマンドやファイルデータ等を必要に応じて非同期に送受信する転送モードであり、Isochronous転送モードに比べて優先順位が低く設定されている。

【0047】図3において、各通信サイクルの始めには、サイクル・スタート・パケット301と呼ばれる各ノードの計時するサイクル時間を調整するための通信パ

ケットが送出される。

【0048】サイクル・スタート・パケット301の転送後、所定の期間がIsochronous転送モードに設定されている。Isochronous転送モードでは、Isochronous転送モードに基づいて転送されるデータの夫々に対してチャンネル番号を付すことにより、複数のIsochronous転送を実行することができる。

【0049】例えば、図3において、DVCR104からIsochronous転送されるデータ302にチャンネル番号「ch0」、DVTR102からIsochronous転送されるデータ303にチャンネル番号「ch1」、TV101からIsochronous転送されるデータ304にチャンネル番号「ch2」が割り当てられている場合、各データは、1通信サイクル期間内において時分割にIsochronous転送される。

【0050】各Isochronous転送が終了した後、次のサイクル・スタート・パケット301の転送される期間までがAsynchronous転送に使用される。例えば、図3では、Asynchronous転送に基づくデータ305がDVCR104からプリンタ103に転送される。

【0051】図4は、Asynchronous転送モードを用いた本実施の形態の通信プロトコルの基本構成について説明するシーケンスチャートである。図4において、オブジェクトデータ、例えば静止画像を順次Asynchronous転送するノード、即ちソース402をDVCR104とする。また、ソース402からAsynchronous転送されたオブジェクトデータを受信するノード、即ちディスティネーション403をプリンタ103とする。更に、ソース402とディスティネーション403との間の通信を管理するノード、即ちコントローラ401をTV101とする。

【0052】本実施の形態の通信プロトコルは、3つのフェーズからなっている。第1のフェーズ404は、コネクションフェーズで、コントローラ401は、ディスティネーション403の受信バッファサイズ、後述するディスティネーションオフセット、受信可能か否かを問い合わせ、ディスティネーション403を受信待機状態にセットする。また、コントローラ401は、ソース402からAsynchronous転送されるオブジェクトデータを選択して、ソース402を転送待機状態にセットする。

【0053】第2のフェーズ405は、伝送フェーズで、コントローラ401は、ソース402とディスティネーション403とを制御し、オブジェクトデータを1つ以上のパケットにより順次Asynchronous転送する。

【0054】第3のフェーズ406は、コネクションリリースフェーズで、コントローラ401は、ディスティネーション403の受信バッファを自己の管理下から解放し、同様にソース402の送信バッファを自己の管理下から解放する。

【0055】図5は、ソース402からAsynchronous転



送されるオブジェクトデータとディスティネーション 403 の受信バッファとの関係を説明する図である。ソース 402 から Asynchronous 転送されるオブジェクトデータ 501 は、コントローラ 401 から通知されたディスティネーション 403 の受信バッファサイズに等しい 1 つ以上のセグメント 502 に分割される。

【0056】それぞれのセグメント 502 に含まれるデータは、1 つ以上の Asynchronous 転送モードに基づく通信パケット 503 (以下、Asynchronous パケット 503) にパケット化され、ソース 402 からディスティネーション 403 に順次転送される。

【0057】ディスティネーション 403 は、ソース 402 からの Asynchronous パケット 503 を順次受信し、一時的に受信バッファ 504 に書き込む。1 セグメント分のオブジェクトデータの転送が終了した後、ディスティネーション 403 は、受信バッファ 504 に格納された 1 セグメント分のデータを内部メモリ 505 に順次書き込む。

【0058】次に、図 6 は用いて、ディスティネーション 403 を含む全てのノードの有する受信バッファ 504 について詳細に説明する。受信バッファ 504 は、IEEE1212 CSR (Control and Status Register Architecture) 規格 (又は、ISO/IEC13213:1994 規格) に準拠した 64 ビットのアドレス空間により管理されている。IEEE1212 CSR 規格とは、シリアルバス向けの制御、管理、アドレス割り振りを規定した規格である。

【0059】図 6 (a) は、64 ビットのアドレスにより表される論理的なメモリ空間である。又、図 6 (b) は、図 6 (a) に示すアドレス空間の一部であり、例えば、上位 16 ビットが FFFF<sub>16</sub> となるアドレス空間である。受信バッファ 504 は、図 6 (b) に示すアドレス空間の一部を使用し、アドレスの下位 48 ビットを示すディスティネーション・オフセットにより指定される。このディスティネーション・オフセットは、各 Asynchronous パケットのヘッダ部により指定される。

【0060】図 6 (b) において、例えば、000000000000<sub>16</sub> ~ 000000000003FFF<sub>16</sub> は予約された領域であり、実際にオブジェクトデータ 501 の書き込まれる領域は、アドレスの下位 48 ビットが FFFF0000400<sub>16</sub> 以降となる領域である。

【0061】(第 1 の実施の形態) 以下、第 1 の実施の形態の通信プロトコルを、図 1 に示す通信システムに適用した場合について説明する。ここで、第 1 の実施の形態におけるコントローラ 401 を TV101、ソース 402 を DVCR104、ディスティネーション 403 をプリンタ 103 とする。

【0062】第 1 の実施の形態において、ソース 402 は、図 5 に示すように、1 つのオブジェクトデータ (例

えば、画像データ、音声データ、グラフィックスデータ、テキストデータ等) 501 を 1 つ以上のセグメント 502 に分割した後、各セグメント 502 を 1 つ以上の Asynchronous パケット 503 にて Asynchronous 転送する。また、ディスティネーション 403 は、ソース 402 から Asynchronous 転送された 1 つ以上の Asynchronous パケット 503 を受信バッファ 504 に書き込み、1 セグメント 502 毎に内部メモリ 505 に格納する。

【0063】更にコントローラ 401 は、ディスティネーション 403 のバッファサイズの間合せ、ソース 402 から転送されるオブジェクトデータの選択、ソース 402 にて生成されるセグメントのサイズの指定等、ソース 402 とディスティネーション 403 との間の通信を管理する。

【0064】また、第 1 の実施の形態の通信プロトコルは、図 4 に示すように、3 つのフェーズ、即ち、コネクションフェーズ、伝送フェーズ、コネクションリリースフェーズから構成されている。

【0065】ここで、第 1 の実施の形態におけるコネクションフェーズとコネクションリリースフェーズとは、図 4 に示す第 1 のフェーズ 404、第 3 のフェーズ 406 と同様に実行することができる。従って、第 1 の実施の形態では、伝送フェーズについて詳細に説明する。

【0066】図 7 は、第 1 の実施の形態の伝送フェーズについて詳細に説明するシーケンスチャートである。図 7 において、コントローラ 401 は、ディスティネーション 403 に対して、いくつかの通信パケットで Asynchronous 転送される 1 セグメントのデータを受信するように指示する (704)。また、コントローラ 401 は、ソース 402 に対して、オブジェクトデータを 1 つ以上のセグメントに分割し、各セグメントをいくつかの通信パケットで Asynchronous 転送するように指示する (705)。

【0067】ここで、コントローラ 401 からソース 402 に転送されるコマンドの構成を図 8 を用いて説明する。このコマンドは、例えば、ソース 402 に 1 セグメントの転送の開始を指示するコマンド (以下、転送開始コマンド) であり、Asynchronous 転送モードにより転送される。

【0068】図 8 において、最初のフィールド 801 には、転送の開始等を指示するコマンドデータが格納される。フィールド 802 には、送信するセグメントの順番を示すセグメントナンバーが格納される。フィールド 803 には、ディスティネーション 403 のノード ID が格納される。

【0069】フィールド 804 には、ディスティネーション 403 の具備する受信バッファ 504 の先頭アドレスが格納される。フィールド 805 には、ディスティネーション 403 の具備する受信バッファのサイズ、つまり 1 セグメントのサイズ情報が格納される。フィールド

806には、ディスティネーション403の受信可能な通信パケットの最大サイズ情報が格納される。フィールド807には、各種のステータス情報等が格納される。

【0070】また、図8において、フィールド807の所定の領域には、再送識別ビットを格納する領域808が設定されている。ソース402は、この領域808を読み出すことによって、通常の転送処理を行うか、再送処理を行うかを判断する。例えば、コントローラ401が、ソース402に対して通常のセグメントの転送を指示する場合、この領域808には“0”が格納される。

【0071】第1の実施の形態において、転送開始コマンドを受信したソース402は、フィールド804に格納された受信バッファ504の先頭アドレスの値を所定の内部レジスタに格納するように構成されている。ここで、内部レジスタは、各機器の具備するデジタルインタフェース105或いは各機器の動作を制御する制御部106（図1参照）に含まれている。

【0072】図7において、コントローラ401からの指示後、ソース402は、1セグメント502を1つ以上のAsynchronousパケット503にパケット化し、各Asynchronousパケット503をディスティネーション403へ順次転送する（706）。

【0073】ここで、各Asynchronousパケット503には、ディスティネーション403の具備する受信バッファ504の所定の領域を指定するアドレス（ディスティネーションオフセットアドレス）が格納されている。例えば、あるセグメントの最初のAsynchronousパケット503には、コントローラ401により通知された受信バッファ504の先頭アドレスが格納されている。また、それ以降のAsynchronousパケットには、その受信バッファ504の所定の領域を順次指定するオフセットアドレスが格納される。

【0074】あるセグメント502の転送中にバスリセット707が生じた場合、そのソース402はそのセグメントの転送を一時中断する。ディスティネーション403は、そのセグメントの受信を中断すると共に、バスリセットが発生する前に正常に受信された最後のAsynchronousパケットに含まれるオフセットアドレスを前述の内部レジスタに格納する。また、ディスティネーション403は、受信バッファ504に格納されたデータ（即ち、途中まで転送されたセグメント）を廃棄せず、そのまま保持する。

【0075】バスリセット707を検出したコントローラ401は、バスリセット処理の終了後、ソース402とディスティネーション403のノードIDが変化したか否かを調べる。その後、コントローラ401は、ソース402及びディスティネーション403に対してデータ転送の再開を指示する（708、709）。

【0076】ここで、ソース402に対して転送される転送の再開を指示するコマンドには、バスリセット70

7にて再設定されたディスティネーション403のノードIDが格納されている。また、このコマンドは、図8のように構成されており、フィールド807内の領域808（再送識別ビット）には、“1”が格納されている。ソース402は、この領域808を読み出すことによって、再送処理の実行を認識する。

【0077】同様に、ディスティネーション403に対して転送される転送の再開を指示するコマンドには、バスリセット707にて設定されたソース402のノードIDが格納されている。

【0078】コントローラ401からの指示を受けたディスティネーション403は、ソース402に対して内部レジスタに格納しておいたオフセットアドレスを通知すると共に、ソース402から再送されるセグメントを待機する（710）。

【0079】また、コントローラ401からの指示を受けたソース402は、ディスティネーション403からのオフセットアドレスの通知を待機する。オフセットアドレスの通知後、ソース402は、セグメントの途中からAsynchronous転送を再開する（711）。

【0080】ここで、ソース402は、前述の内部レジスタに格納されたディスティネーション403の具備する受信バッファ504の先頭アドレスの値と、ディスティネーション403から通知されたオフセットアドレスの値とを比較し、その差をとることにより転送を開始すべきデータを識別している。

【0081】例えば、図9に示すように、内部レジスタに格納されている受信バッファ504の先頭アドレスの下位16bitが「0E00h」、前述のオフセットアドレスの下位16bitが「0E04h」であった場合、ソース402は、バスリセットにより転送の中断されたセグメントの内、5 Byte目のデータ901からAsynchronous転送を再開する。

【0082】このセグメントのAsynchronous転送が完了した後、ソース402は、転送の完了をコントローラ401に報告する（712）。また、ディスティネーション403も同様に、1セグメントの受信が完了したことをコントローラ401に報告する（713）。

【0083】このように、1セグメント分のデータの転送中にバスリセットが生じても、図7の708～713に示す手順を実行することにより、そのセグメントの転送を始めからやり直すことなく再開することができる。次以降のセグメントの転送を開始する場合には、コントローラ401、ソース402、ディスティネーション403が、再び704～713に示す手順を繰り返すべし。

【0084】以上のように、第1の実施の形態では、コントローラ401がバスリセットを検出した後、ソース402とディスティネーション403とに送信の再開を要求する。そして、ソース402は、この要求を受けた

ディスティネーション 403 から通知されたオフセットアドレスを用いて、転送の中断されたセグメントから送信すべきデータを選択し、それを順次 Asynchronous 転送するように構成されている。

【0085】これにより、各セグメントの転送中にバスリセットが生じても、転送の再開にかかる時間と重複して転送されるデータ量とを削減することができると共に、伝送効率の低下を回避することができる。

【0086】（第2の実施の形態）以下、第2の実施の形態の通信プロトコルを、第1の実施の形態と同様に、図1に示す通信システムに適用した場合について説明する。ここで、第2の実施の形態におけるコントローラ 401 を TV101、ソース 402 を DVC R104、ディスティネーション 403 をプリンタ 103 とする。

【0087】以下、第2の実施の形態において、第1の実施の形態と同一あるいはそれに相当する部材或いは機能については同一符号を用いて説明を省略する。第2の実施の形態の通信プロトコルは、第1の実施の形態と同様に、図4に示すように、3つのフェーズ、即ち、コネクションフェーズ 404、伝送フェーズ 405、コネクションリリースフェーズ 406 から構成されている。以下、第2の実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、伝送フェーズについて詳細に説明する。

【0088】図10は、第2の実施の形態の伝送フェーズについて詳細に説明するシーケンスチャートである。図10において、バスリセット 707 が発生するまでの手順、即ち図7の704～706までの手順は、第1の実施の形態と同様に動作するため、その説明を省略する。以下、バスリセット 707 が発生した後の処理について説明する。

【0089】あるセグメントの Asynchronous 転送中にバスリセット 707 が生じた場合、ソース 702 はそのセグメントの転送を中断する。転送を中断すると共に、ソース 702 は、バスリセットが発生する前に送信された最後の Asynchronous パケット 503 に含まれるオフセットアドレスを内部レジスタに格納する。

【0090】ここで、オフセットアドレスが格納される内部レジスタは、各機器の具備するデジタルインタフェース 105 或いは各機器の動作を制御する制御部 106 に含まれている。尚、前述のオフセットアドレスは、受信バッファ 504 の先頭アドレスが格納される内部レジスタとは異なる内部レジスタに格納される。

【0091】又、ディスティネーション 403 は、そのセグメントの受信を中断すると共に、受信バッファ 504 に格納されたデータ（即ち、途中まで転送されたセグメント）を廃棄せず、そのまま保持する。

【0092】バスリセット 707 を検出したコントローラ 401 は、バスリセット処理の終了後、ソース 402 とディスティネーション 403 のノード ID が変化したか否かを調べる。その後、コントローラ 401 は、ソ

ス 402 及びディスティネーション 403 に対してデータ転送の再開を指示する（1001、1002）。

【0093】ここで、ソース 402 に対して転送される転送再開コマンドには、バスリセット 707 にて再設定されたディスティネーション 403 のノード ID が格納されている。また、このコマンドは、図2のように構成されており、フィールド 807 内の領域 808（再送識別ビット）には、“1” が格納されている。ソース 402 は、この領域 808 を読み出すことによって、再送処理の実行を認識する。

【0094】同様に、ディスティネーション 403 に対して転送される転送の再開を指示するコマンドには、バスリセット 707 にて設定されたソース 402 のノード ID が格納されている。

【0095】コントローラ 401 からの指示を受けたディスティネーション 403 は、ソース 402 から再送されるデータを待機する。また、コントローラ 401 からの指示を受けたソース 402 は、前述の内部レジスタに格納しておいたオフセットアドレスを読み出し、そのアドレスに対応するデータからの Asynchronous 転送を再開する（1003）。

【0096】ここで、ソース 402 は、前述の内部レジスタに格納されたディスティネーション 403 の具備する受信バッファ 504 の先頭アドレスの値と、前述のオフセットアドレスの値とを比較し、その差をとることにより転送を開始すべきセグメントの一部を識別している。

【0097】例えば、図9に示すように、内部レジスタに格納されている受信バッファ 504 の先頭アドレスの下位 16bit が「0E00h」、前述のオフセットアドレスの下位 16bit が「0E04h」であった場合、ソース 402 は、バスリセットにより転送の中断されたセグメントの内、5 Byte 目のデータ 901 から Asynchronous 転送を再開する。

【0098】このセグメントの Asynchronous 転送が完了した後、ソース 402 は、転送の完了をコントローラ 401 に報告する（712）。また、ディスティネーション 403 も同様に、1セグメントの受信が完了したことをコントローラ 401 に報告する（713）。

【0099】このように、1セグメント分のデータの転送中にバスリセットが生じても、図10に示す手順を実行することにより、そのセグメントの全ての転送を始めからやり直すことなく再開することができる。

【0100】次以降のセグメントの転送を開始する場合には、コントローラ 401、ソース 402、ディスティネーション 403 が、再び図10に示す手順を繰り返して行えばよい。

【0101】以上のように、第2の実施の形態では、コントローラ 401 がバスリセットを検出した後、ソース 402 とディスティネーション 403 とに送信の再開を

10

20

30

40

50

要求する。そして、ソース 402 が、バスリセットの前に正常に転送された Asynchronous パケット 503 に含まれるオフセットアドレスを用いて、転送の中断されたセグメントデータから送信すべきデータを選択し、それを順次 Asynchronous 転送するように構成されている。

【0102】これにより、各セグメントの転送中にバスリセットが生じても、第 1 の実施の形態と同様に、転送の再開にかかる時間と重複して転送されるデータ量とを削減することができると共に、伝送効率の低下を回避することができる。

【0103】（第 3 の実施の形態）以下、第 3 の実施の形態の通信プロトコルを、図 1 に示した通信システムに適用した場合について説明する。ここで、第 3 の実施の形態におけるコントローラ 401 を TV101、ソース 402 を DVC R104、ディスティネーション 403 をプリンタ 103 とする。

【0104】以下、第 3 の実施の形態において、第 1 の実施の形態と同一あるいはそれに相当する部材或いは機能については同一符号を用いて説明を省略する。第 3 の実施の形態において、ソース 402 は、オブジェクトデータ 501 を 1 つ以上のセグメント 502 に分割した後、各セグメント 502 を 1 つ以上の Asynchronous パケット 503 にて Asynchronous 転送する。

【0105】また、ディスティネーション 403 は、ソース 402 から Asynchronous 転送された 1 つ以上の Asynchronous パケット 503 を受信し、1 セグメント毎に内部メモリに格納する。更にコントローラ 401 は、ディスティネーション 403 のバッファサイズの間合せ、ソース 402 から転送されるオブジェクトデータの選択、ソース 402 にて生成されるセグメントのサイズの指定等、ソース 402 とディスティネーション 403 との間の通信を管理する。

【0106】また、第 3 の実施の形態の通信プロトコルは、第 1 の実施の形態と同様に 3 つのフェーズ、即ち、コネクションフェーズ 404、伝送フェーズ 405、コネクションリリースフェーズ 406 から構成されている。以下、第 3 の実施の形態では、伝送フェーズについて詳細に説明する。

【0107】図 11 は、第 3 の実施の形態の伝送フェーズについて詳細に説明するシーケンスチャートである。図 11 において、バスリセット 707 が発生するまでの手順、即ち、図 11 の 104 ~ 106 までの手順は、第 1 の実施の形態と同様に動作するため、その説明を省略する。以下、バスリセット 707 が発生した後の処理について説明する。

【0108】あるセグメントの Asynchronous 転送中にバスリセット 707 が生じた場合、ソース 402 はそのセグメントの転送を中断する。転送を中断すると共に、ソース 402 は、バスリセットが発生する前に正常に送信された最後の Asynchronous パケット 503 に含まれるオ

フセットアドレスを内部レジスタに格納する。

【0109】ここで、オフセットアドレスが格納される内部レジスタは、各機器の具備するデジタルインタフェース 105 或いは各機器の動作を制御する制御部 106 に含まれている。尚、前述のオフセットアドレスは、受信バッファ 504 の先頭アドレスが格納される内部レジスタとは異なる内部レジスタに格納される。

【0110】ディスティネーション 403 は、そのセグメントの受信を中断すると共に、受信バッファ 504 に格納されたデータ、即ち、途中まで転送されたセグメントを廃棄せず、そのまま保持する。

【0111】バスリセット 707 を検出したコントローラ 401 は、バスリセット処理の終了後、ソース 402 とディスティネーション 403 のノード ID が変化したか否かを調べる。その後、コントローラ 401 は、ソース 402 に対して、正常に送信された最後の Asynchronous パケット 503 に含まれるオフセットアドレスを問い合わせる（1101）。

【0112】ここで、ソース 402 に対して転送される問合せコマンドのデータ部は、図 8 のように構成されており、そのコマンドのフィールド 807 内の領域 808（再送識別ビット）には、“1” が格納されている。ソース 402 は、この領域 808 を読み出すことによって、再送処理の実行を認識する。

【0113】この問い合わせに対し、ソース 402 は、前述の内部レジスタに格納していたオフセットアドレスを読み出し、コントローラ 401 に通知する（1102）。ソース 402 からの通知を受けたコントローラ 401 は、ディスティネーション 403 のノード ID を通知すると共に、そのオフセットアドレスに対応するデータから Asynchronous 転送を再開するように指示する（1103）。

【0114】コントローラ 401 から転送の再開の指示を受けたソース 402 は、前述のオフセットアドレスに対応するデータからの Asynchronous 転送を再開する（1104）。

【0115】ここで、ソース 402 は、ディスティネーション 403 の具備する受信バッファ 504 の先頭アドレスの値と、前述のオフセットアドレスの値とを比較し、その差をとることにより転送を開始すべきセグメントの一部を識別している。

【0116】例えば、図 9 に示すように、内部レジスタに格納されている受信バッファ 504 の先頭アドレスの下位 16bit が「0E00h」、前述のオフセットアドレスの下位 16bit が「0E04h」であった場合、ソース 402 は、バスリセットにより転送の中断されたセグメントの内、5 Byte 目のデータ 901 から Asynchronous 転送を再開する。

【0117】この 1 セグメントの Asynchronous 転送が完了した後、ソースは、転送の完了をコントローラ 401

に報告する(712)。また、ディスティネーション403も同様に、1セグメントの受信が完了したことをコントローラ401に報告する(713)。

【0118】このように、1セグメント分のデータの転送中にバスリセットが生じて、図11に示す手順を実行することにより、そのセグメントの全ての転送を始めるからやり直すことなく再開することができる。

【0119】次以降のセグメントの転送を開始する場合には、コントローラ401、ソース402、ディスティネーション403が、再び図11に示す手順を繰り返す行えばよい。

【0120】以上のように、第3の実施の形態では、コントローラ401がバスリセットを検出した後、バスリセットの前に正常に転送されたAsynchronousパケット503に含まれるオフセットアドレスをソース402に問い合わせる。そして、コントローラ401は、ソース402から通知されたオフセットアドレスに対応するデータからAsynchronous転送を再開するようにソース402に指示するように構成されている。

【0121】これにより、各セグメントの転送中にバスリセットが生じて、第1の実施の形態と同様に、転送の再開にかかる時間と重複して転送されるデータ量とを削減できると共に、伝送効率の低下を回避することができる。

【0122】(他の実施の形態) 前述の第1～第3の実施の形態は、以下のように実現することも可能である。例えば、前述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体を、本実施の形態のコントローラ401、ソース402、ディスティネーション403の具備する制御部(マイクロコンピュータを含む)に供給するように構成することもできる。

【0123】そして、本実施の形態のコントローラ401、ソース402、ディスティネーション403の具備する制御部が、その記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、前述した実施の形態の機能を実現するようにシステム或いは装置の動作を制御するように構成しても本発明の実施の形態を実現することができる。

【0124】例えば、第1の実施の形態の図7、第2の実施の形態の図10、第3の実施の形態の図11に示した処理及び機能を実現するプログラムコードを格納した記録媒体を、コントローラ401、ソース402、ディスティネーション403の制御部106に供給する。

【0125】そして、コントローラ401、ソース402、ディスティネーション403の制御部106が、その記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、各実施の形態の機能を実現するように、図1に示すコントローラ401、ソース402、ディスティネーション403の具備する各処理回路を動作させるようにしてもよい。

【0126】この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記録媒体は、本発明の一部の構成要件になる。

【0127】プログラムコードを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0128】また、制御部上で稼動しているOS(オペレーティングシステム)或いはアプリケーションソフト等が、記録媒体より読み出したプログラムコードの指示に基づき、本実施の形態のシステム或いは装置の動作を制御することにより、前述した実施の形態の機能を実現する場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0129】更に、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、制御部に接続された機能拡張ボード或いは機能拡張ユニットの具備するメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットの具備する制御部が本実施の形態のシステム或いは装置の動作を制御することにより、前述した実施の形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。尚、本発明はその精神、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【0130】例えば、第1～第3の実施の形態において、コントローラ401、ソース402、ディスティネーション403の機能を夫々別の機器が具備している場合について説明したが、それに限るものではない。例えば、第1～第3の実施の形態に示したコントローラ401の機能とソース402の機能とを同一の機器に具備させるように構成してもよい。

【0131】このように構成した場合、コントローラ401とソース402との間の通信は、各機器に共通する伝送路を介することなく行われるため、通信システム全体の伝送効率をより向上させることができる。

【0132】しかし、本発明は、コントローラ401とソース402とが同一の機器内に存在する場合よりも、第1～第3の実施の形態に示すように、コントローラ401、ソース402、ディスティネーション403とが夫々別の機器として存在する場合において、より高い効果を奏するものである。このことは、コントローラ401の機能とディスティネーション403の機能とが同一の機器内に存在する場合についても同様である。したがって、前述の実施の形態はあらゆる点において単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。

【0133】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、1つのオブジェクトを複数のセグメントに分割して転送する場合に、あるセグメント分の情報データの転送中にバスリ

セットが生じて、そのセグメントの転送を始めからやり直すことなく転送を再開することができる。また、転送の再開にかかる時間と重複して転送されるデータ量とを削減できると共に、伝送効率の悪化を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施の形態の通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】本実施の形態の 1394 インタフェースの構成を示す図である。

【図 3】1394 インタフェースの有する転送方式を説明する図である。

【図 4】本実施の形態の通信プロトコルの基本手順を説明するシーケンスチャートである。

【図 5】オブジェクトデータの転送モデルを説明する図である。

【図 6】各ノードの有するアドレス空間を説明する図である。

【図 7】第 1 の実施の形態の通信プロトコルを説明する図である。

【図 8】コントローラからソースに転送される通信パケットの構成を示す図である。

【図 9】ソースの具備する内部アドレスを説明する図である。

【図 10】第 2 の実施の形態の通信プロトコルを説明するシーケンスチャートである。

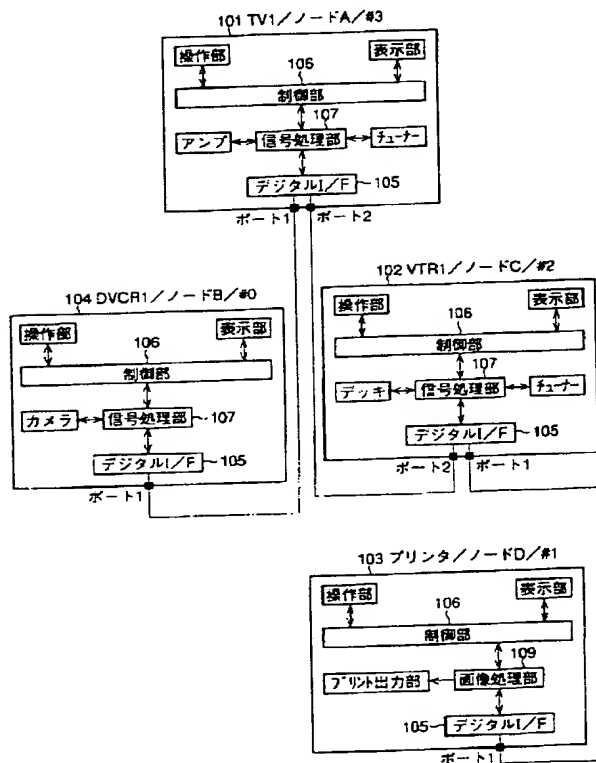
【図 11】第 3 の実施の形態の通信プロトコルを説明するシーケンスチャートである。

【符号の説明】

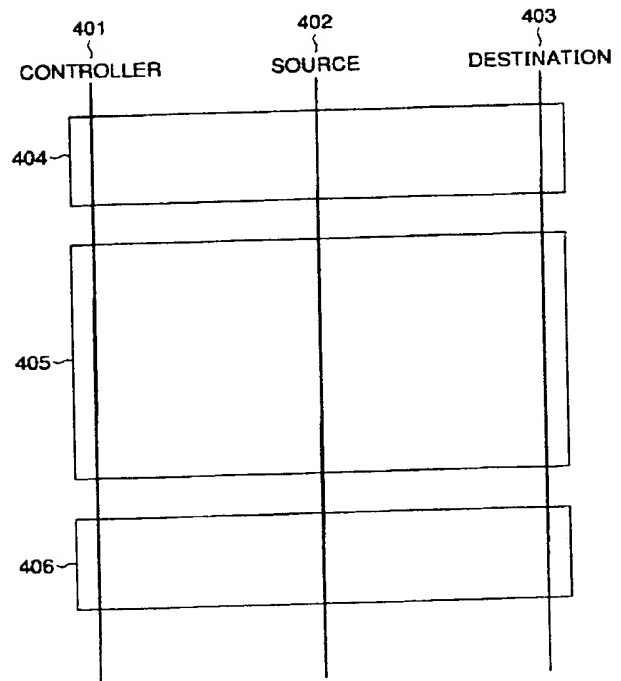
- 101 TV1/ノードA/＃3  
102 DVTR  
103 プリンタ  
104 DVCR  
105 デジタルインタフェース  
106 制御部  
107 信号処理部  
401 コントローラ  
402 ソース  
403 ディスティネーション

20

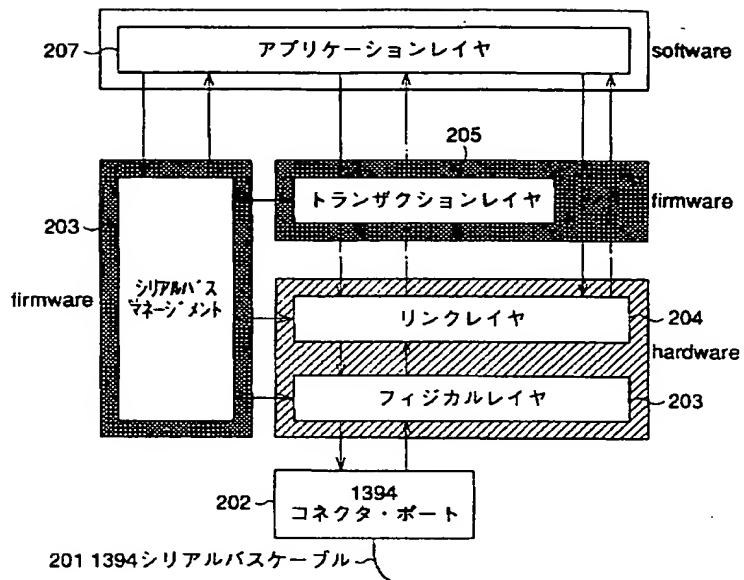
【図 1】



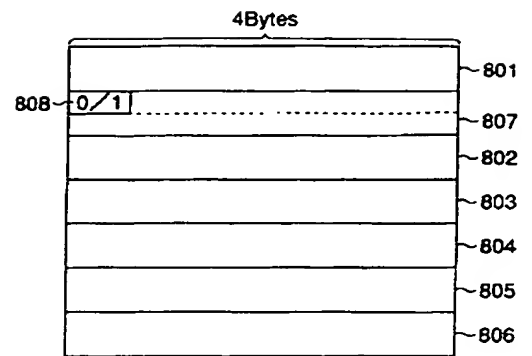
【図 4】



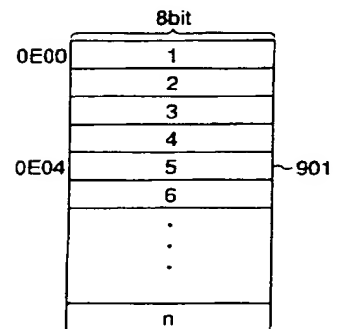
【図 2】



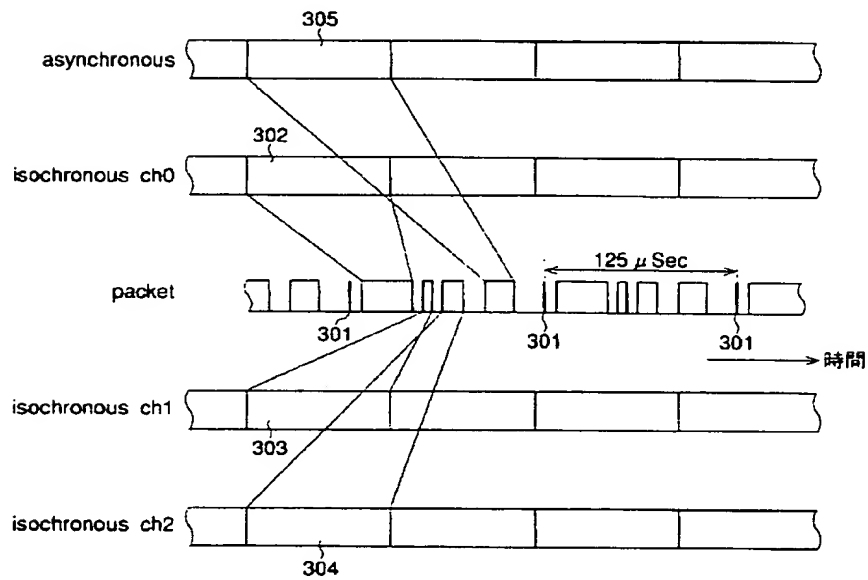
【図 8】



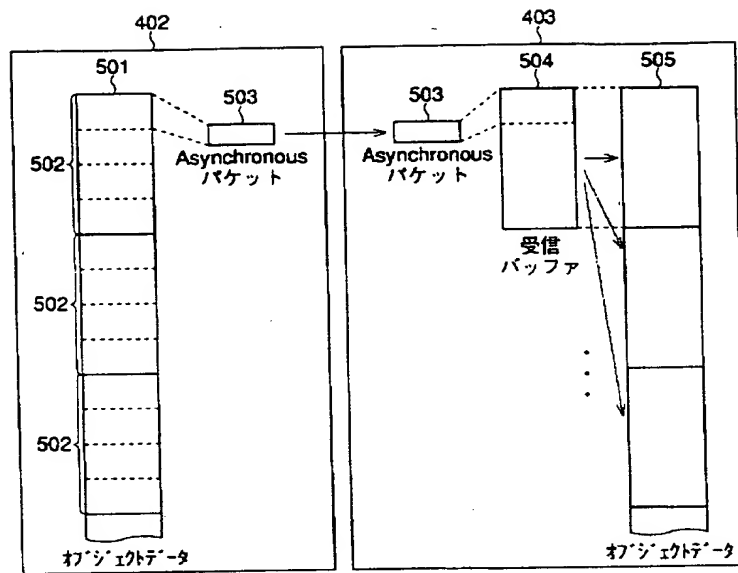
【図 9】



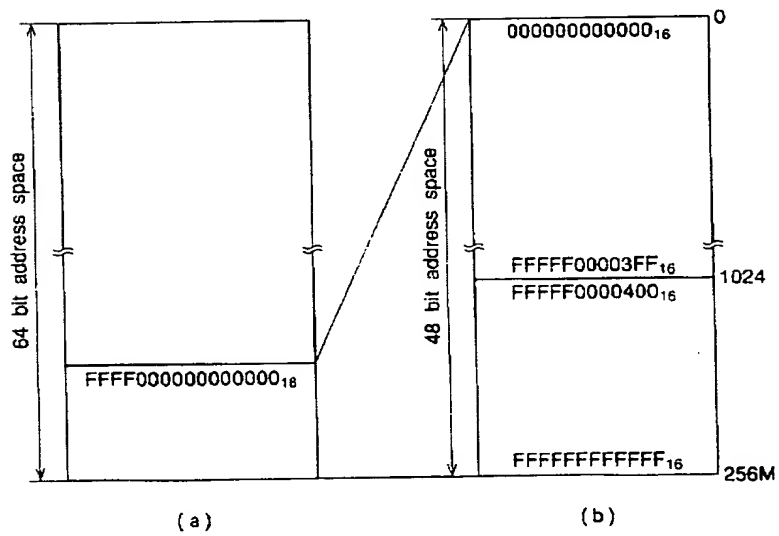
【図 3】



【図 5】

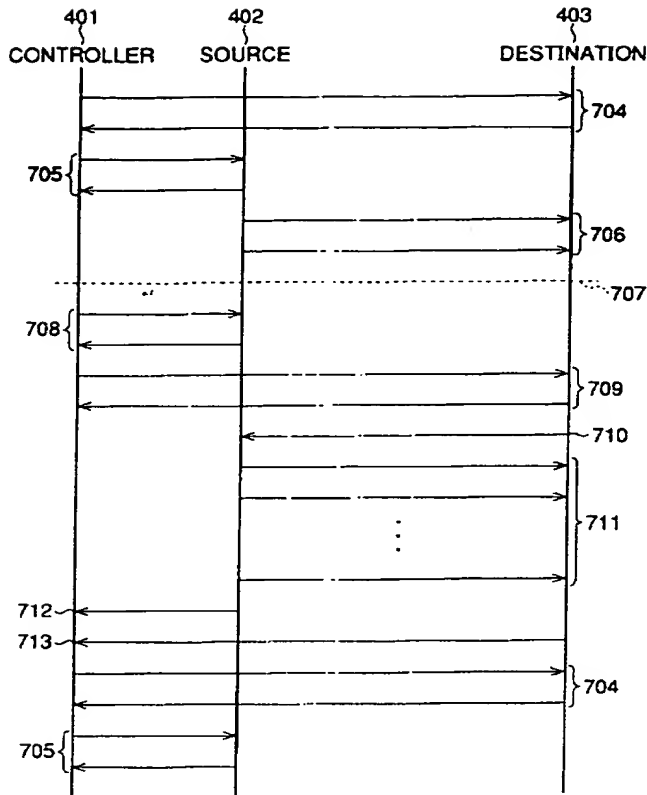


【図 6】

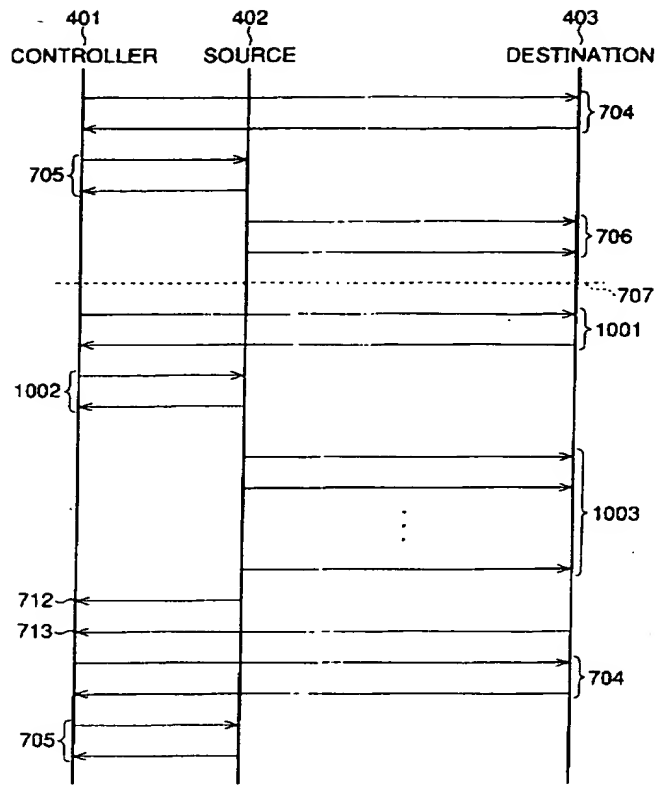




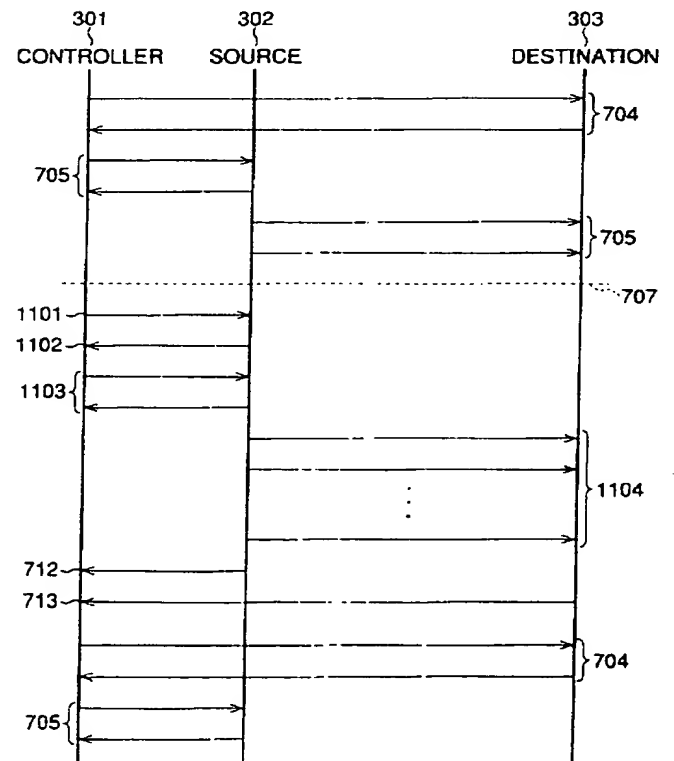
【図 7】



【図 10】



【図 11】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**